Instruções de montagem e de serviço
Módulos solares cristalinos

Módulos Solares Bosch c-Si P 60 EU I Módulos Solares Bosch c-Si M 60 S EU I Módulos Solares Bosch c-Si M 60 EU
Módulos Solares Bosch c-Si M 48 S EU I Módulos Solares Bosch c-Si M 48 EU

pt Instruções de utilização para produtos com o código de fabricante do módulo: 14, 17, 23

Edição 01/2013

Indice

1 Introdução

Por favor, leia estas instruções de montagem e de serviço total e cuidadosamente antes de transportar, instalar e operar os módulos solares! Incluem, entre outros, informações relativas à segurança que deverão ser do seu conhecimento. A aplicação dos módulos solares sem ter em observância todas as indicações constantes destas instruções causa a anulação de todas as reivindicações de responsabilização e de garantia que nos sejam apresentadas. Reservamonos o direito de atualizar as informações constantes destas instruções sem aviso prévio.

A montagem, a instalação e a colocação em serviço dos módulos solares exigem um elevado conhecimento especializado e experiência técnica e devem ser realizadas exclusivamente por profissionais qualificados (p. ex., técnicos eletricistas) que possuam formação adequada certificada.

Estas instruções de montagem e operação são válidas apenas para os produtos a seguir indicados com os **códigos de fabricante do módulo 14, 17, 23** das séries de produtos

- Módulos Solares Bosch c-Si P 60 EU,
- Módulos Solares Bosch c-Si M 60 EU,
- Módulos Solares Bosch c-Si M 60 S EU,
- Módulos Solares Bosch c-Si M 48 EU,
- Módulos Solares Bosch c-Si M 48 S EU.

Para os módulos solares Bosch das séries de produtos atrás mencionadas com o código de fabricante do módulo 14, 17 e 23 só são válidas as instruções de montagem e operação de 01/2013. As presentes instruções de montagem e operação não são válidas para os códigos de fabricante do módulo 11 e 13.

2 Indicações de segurança

A instalação elétrica e a colocação em serviço apenas podem ser realizadas por técnicos eletricistas sob observância das seguintes indicações, visto qualquer execução inadequada poder causar danos e lesões. Durante os trabalhos nos geradores solares, em particular nos telhados, devem ser usados dispositivos adequados (p. ex., dispositivos de segurança contra queda). As prescrições das associações profissionais para a segurança no trabalho devem ser impreterivelmente cumpridas. Para segurança própria e para a proteção do seu módulo solar, tenha as seguintes **indicações de segurança** em observância:

Aviso importante!

- Na instalação e na manutenção de módulos solares, devem ser cumpridas as diretivas e as indicações de segurança aplicáveis à instalação de equipamentos e aparelhos elétricos, bem como as prescrições da empresa de fornecimento de energia responsável em relação ao serviço paralelo em rede de sistemas de energia solar.
- O módulo solar deve ser verificado antes da instalação quanto à sua integridade mecânica. **Não é permitido instalar módulos solares danificados** (p. ex., módulos com o vidro partido, com a película de isolamento posterior danificada).
  Uma danificação da película de isolamento posterior pode ter graves consequências (clivagem, risco de vida e para a saúde).
- É indispensável que o módulo solar seja instalado de forma a evitar que fique à sombra (ocasional ou parcialmente através de, p. ex., janelas salientes no telhado, árvores), uma vez que pode causar danos nos módulos solares (p. ex., surgimento de pontos sobreaquecidos), falhas nos geradores FV e perdas de rendimento.
- Através da ligação em série dos módulos (adição das tensões dos módulos), podem ocorrer tensões acima da baixa tensão de proteção de 120 V CC!
- Os módulos estão certificados para a classe de aplicação A: tensão perigosa (IEC 61730: 50 V, EN 61730: superior a 120 V)
- Mesmo com baixa densidade de iluminação, deve contarse com a total tensão em circuito aberto dos módulos, ou seja, durante a instalação, deve darse sempre a máxima atenção no que toca a erros elétricos, p. ex., curtoscircuitos.
- A separação dos fios condutores de corrente contínua pode causar arcos elétricos. Por isso, é necessário separar o inversor da rede de tensão alternada antes de iniciar qualquer trabalho no painel solar, em especial antes da separação dos conetores no circuito de corrente contínua.
- No caso de sistemas para telhados, os módulos devem ser colocados por cima de uma base resistente ao fogo.
- Os módulos solares não podem ser instalados próximos de substâncias, gases ou vapores inflamáveis.
- São válidas as normas relativas a incêndios em equipamentos elétricos. (p. ex., VDI 3819).
- A tensão total máxima admitida para o sistema do inversor em nenhuma circunstância poderá ser excedida. Para isso, devido ao coeficiente de temperatura negativo dos módulos solares, tem de ser calculada a tensão de circuito aberto de todo o sistema à temperatura mínima admissível (ver folha técnica e placa de identificação do módulo).
- O módulo solar deve ser tratado como um produto em vidro e em nenhuma circunstância pode ser utilizado como local de apoio (p. ex. de caixas de ferramentas) nem pisado quer ainda no contentor de transporte ou no seu estado montado, dado que estas ações podem causar danos tanto visíveis como invisíveis (p. ex., riscos minúsculos nas células e levar, entre outros, a uma perda precoce do rendimento).
- As molduras dos módulos não podem ser furadas, pregadas ou soldadas.
- Os módulos solares não podem ser sustentados nem transportados pelos cabos de conexão ou pelas fichas de conexão.
- Os módulos solares não podem nunca ser deixados soltos ou sem estarem fixos de forma segura.
- As indicações de segurança dos fabricantes de outros componentes do painel solar devem ser respeitadas.
- Os buracos para o escoamento da água no quadro de secções ocas não podem ser tapados.
- Os módulos solares da Bosch cumprem os requisitos da lista alemã de produtos de construção do DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik) para módulos fotovoltaicos com uma superfície de vidro máxima de 2 m².

Aviso importante!
Para a instalação de um módulo solar no telhado com um ângulo de inclinação > 75° é necessária, na Alemanha, uma licença das autoridades competentes.

3 Indicações para a instalação

Para obter um rendimento energético anual o mais alto possível, recomendamos uma instalação do módulo que obedeça aos seguintes critérios:

- É indispensável que o módulo solar seja instalado de forma a evitar que fique à sombra (ocasional ou parcialmente através de, p. ex., janelas salientes no telhado, árvores), uma vez que pode causar danos nos módulos solares (p. ex., surgimento de pontos sobreaquecidos), falhas nos geradores FV e perdas de rendimento.
- Para a montagem num edifício com cobertura em terraço, o isolamento deve corresponder a um telhado rígido nos termos da DIN 4102, partes 4 e 7. Em caso de dúvida sobre a cobertura, contactar o empreiteiro responsável.
- Em caso de disposição dos módulos num espaço aberto, é necessário tomar as medidas adequadas para garantir a remoção permanente de materiais orgânicos facilmente inflamáveis (por exemplo, erva seca, palha) do espaço ocupado pelo equipamento.

Atenção!
Em caso de montagem numa cobertura que não cumpra os requisitos supramencionados, existe um perigo agravado de incêndio causado pela acumulação de calor sob os módulos.

- O lado frontal do módulo solar deve estar orientado na direção do Equador.
- O ângulo de inclinação deve ser adaptado de acordo com as condições locais e de construção (30° ± 15°). As informações especiais sobre as instalações ideais de módulos podem ser retiradas da respetiva literatura especializada. O cálculo do ângulo de inclinação pode ser efetuado com base na seguinte fórmula: ângulo de inclinação = grau de largura do local de instalação – 20°.
- Todos os módulos de um gerador fotovoltaico devem ser alinhados com o mesmo ângulo (tanto na horizontal como na vertical). No caso de os ângulos divergirem, devem ser providenciados inversores separados.
- Para garantir uma auto-limpeza suficiente, o ângulo de inclinação tem de ser de, pelo menos, 10°.
- Para uma auto-limpeza ideal, recomendase um ângulo de inclinação mínimo de 15°.
- Também se deve garantir que o lado posterior do módulo seja bem ventilado.
- Colocar os módulos de forma a que o lado posterior dos módulos não entre em contacto com os objetos aí existentes, mesmo estando sob carga mecânica.
- Para evitar que os módulos fiquem expostos a maiores cargas de vento, é necessário que, ao efetuar a instalação, se considere as distâncias mínimas das margens dos edifícios de acordo com DIN 1055-4.
- A concentração da luz solar sobre os módulos através de espelhos ou lentes não é permitida.
- É de evitar o contacto com água salina!
- Os módulos solares cristalinos da Bosch Solar Energy estão certificados em conformidade com as normas a seguir apresentadas, relativas ao seu comportamento quando em contacto com ar salino:
  – CEI 61701: 1995
  – DIN EN 61701: 2000-08
  – CEI 60068-2-52

Por favor, tenha em observância as normas indicadas nas condições de teste ao utilizar os módulos em ambientes com ar salino.

4 Indicações para a montagem

- É indispensável que o módulo solar seja instalado de forma a evitar que fique à sombra (ocasional ou parcialmente através de, p. ex., janelas salientes no telhado, árvores), uma vez que pode causar danos nos módulos solares (p. ex., surgimento de pontos sobreaquecidos), falhas nos geradores FV e perdas de rendimento.
- As cargas exercidas pelo peso e pelos acessórios de construção adicionalmente instalados no painel FV devem ser tidas em consideração no cálculo de engenharia estrutural de toda a construção.
- As verificações da estabilidade, da deflexão e da capacidade de carga específicas do projeto são da responsabilidade da entidade instaladora ou utilizadora.
- Os módulos devem ser montados sobre uma subestrutura suficientemente dimensionada, com capacidade de carga e com permanente resistência à corrosão.
- Ter em observância as áreas de fixação conforme as **tabela 2 e 3**.
- A fixação do módulo solar pode ser realizada com ganchos ou, em alternativa, diretamente nos furos previstos para a montagem. Caso sejam usados sistemas de fixação por ganchos, a área de aperto por ponto de fixação no módulo tem de ter, pelo menos, 400 mm². Além disso, a superfície de montagem tem de ter, pelo menos, 400m² por ponto de fixação.
- A posição dos furos para montagem deve estar de acordo com as **figuras 1 – 2.**
- Devem ser utilizados, por módulo, quatro parafusos e porcas sem corrosão de acordo com a **tabela 1** e arruelas com um mínimo de 12 mm e um máximo de 14 mm de diâmetro exterior.
- Os módulos têm de ser fixados sobre a subestrutura pelo menos em quatro pontos em toda a sua extensão, sem tensões nem torções.
- A subestrutura e o módulo solar têm de ter o mesmo coeficiente de expansão térmica (alumínio).
- A corrosão de contacto entre o módulo solar e a subestrutura deve ser evitada através da utilização de diferentes materiais.
- Os módulos solares devem ser fixados de modo que possam suportar todas as cargas e influências causadas pelas condições climáticas previstas.
- Para a montagem, usar somente parafusos sem corrosão.
- O módulo solar deve ser montado mecanicamente com uma distância mínima de 5 mm em relação ao módulo seguinte, sem tensão e de modo a compensar a dilatação dos materiais devido às oscilações de temperatura.
- Especialmente nos pontos expostos, recomendase uma proteção suficiente contra relâmpagos.
- A integração nos dispositivos de proteção contra relâmpagos existentes deve ser feita sob observância das diretivas aplicáveis.
- Montar os módulos solares exclusivamente na posição vertical, com a ficha de conexão para cima, ou na transversal.
- Durante a elevação, deve garantirse que a água da chuva ou a água de condensação não possa resvalar em direção às uniões roscadas dos cabos.
- O módulo solar não pode permanecer sobre água de condensação ou represada.

Códigos do fabricante do módulo	Diâmetros dos parafusos
14, 17, 23	M8

Tabela 1: parafusos de fixação admissíveis para montagem direta

Tabela 2: Área de fixação na vertical

	Admissão de carga de pressão ≤ 2400 Pa	Admissão de carga de pressão ≤ 2400 Pa sem apoio central	Admissão de carga de pressão ≤ 2400 Pa com apoio central
Aparafusamento nos furos previstos para a montagem			
Fixação do sistema de retenção no lado mais longo			
Fixação do sistema de retenção no lado mais curto			
Sistema de encaixe ou encastre			
Sistema de encaixe ou encastre			

Tabela 3: Área de fixação na horizontal

apoio central Área de retenção Tomada de ligação
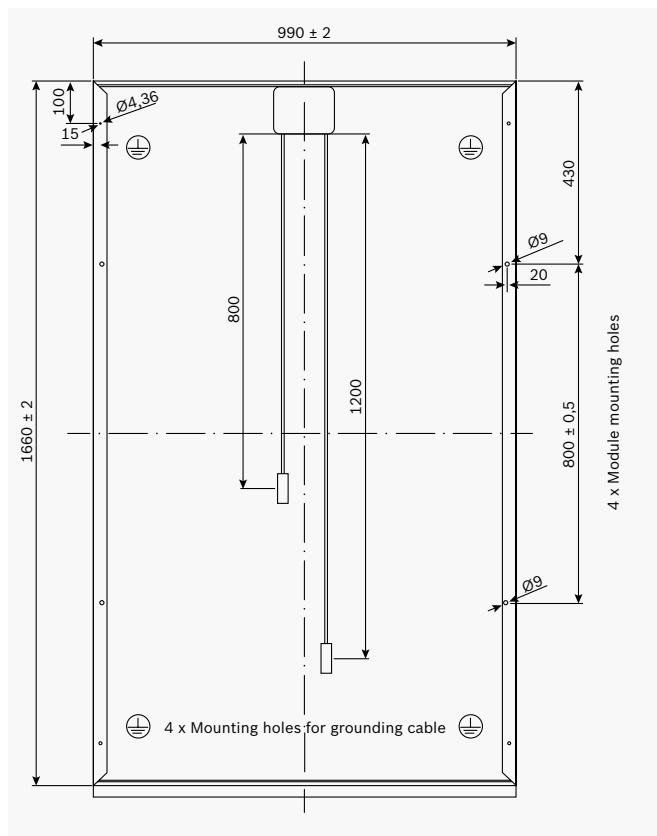
Figura 1: lado posterior do c-Si M 60 e M 60 S, P 60, fabricante 14, 17 e 23
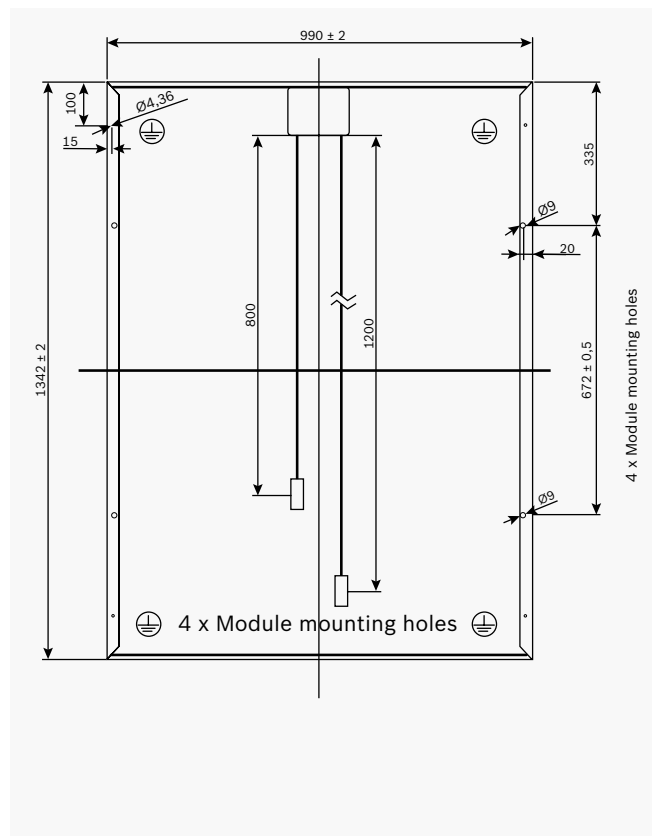
Figura 5: lado posterior do c-Si M 48, c-Si M 48 S, fabricante 23

5 Indicações para a ligação

Só é permitido ligar módulos solares idênticos, do mesmo modelo e da mesma classe de potência. Preste atenção para o facto de não se exceder a tensão máxima admissível do sistema durante a ligação dos módulos em série. Nesse momento também se deve prestar atenção à interação da temperatura da tensão dos módulos solares, em particular dado que a tensão dos módulos aumenta a baixas temperaturas.

Para se proceder à ligação dos módulos em paralelo, tem de se assegurar de que é sempre ligado em série o mesmo número de módulos nas linhas a ligar em paralelo e de que são cumpridas as medidas adequadas para a proteção de sobrecorrente (p. ex. proteção em linha).

Deve terse em atenção que a capacidade de carga indicada em relação à corrente de retorno IR (conforme a folha de dados em vigor) não deve ser excedida.

Sob condições normais, um módulo FV pode fornecer uma corrente mais alta e/ou uma tensão mais alta do que foi indicado nas condições de teste padronizadas. Para a determinação dos valores de medição da tensão dos componentes, dos valores de medição da corrente dos cabos, das dimensões dos fusíveis e da medição dos comandos, que são conetados na saída dos módulos FV, devem ser, neste caso, multiplicados os valores indicados no módulo de Isc e Uoc com um fator de segurança de 1,25.

Não podem ser ligadas em paralelo mais de 2 linhas de módulos sem proteção em linha de dimensões suficientes.

6 Ligação elétrica

Os módulos solares destinamse a um uso com base em geradores solares unidos em rede. Se for aplicado um uso diferente, devem ser respeitadas as respetivas especificidades técnicas divergentes. Os módulos solares só devem ser montados por empresas especializadas e qualificadas. Na sequência disso, devem ser tidas em observância as normas relevantes para os sistemas FV, bem como o disposto nas prescrições VDE, nas normas DIN, nas diretivas VDEW, nas TAB (condições técnicas de ligação) do operador de rede responsável, e ainda o regulamento das associações profissionais para a proteção contra acidentes.
Recomendase, mais uma vez e em especial, a realização das seguintes tarefas:

Aviso importante!

- Antes da instalação, verificar se a ficha de conexão, o cabo e o conetor apresentam danos ou sujidade.
- Não instale módulos FV danificados ou cujos conetores apresentem sujidade.
- Os módulos solares, em particular o conetor e as ferramentas, devem estar secos no momento da instalação.
- Entre o módulo e o inversor é imperativo existirem dispositivos separadores e o dispositivo separador tem de estar facilmente acessível para permitir a separação do lado de corrente contínua em caso de perigo.
- Certifique-se de que todas as ligações elétricas estão seguras.
- Para a ligação da linha de módulos, usar apenas cabos adequados para a montagem no exterior (resistentes aos raios UV e ao ozono, resistência térmica pelo menos entre -40°C e 110 °C).
- Os cabos devem ter um corte transversal mínimo de 4 mm² e o isolamento deve ser homologado para a tensão em circuito aberto máxima do sistema.
- Os cabos devem ser protegidos contra danos, p. ex., através de braçadeiras para cabos.

Aviso importante!
Cabos de ligação móveis podem sofrer desgaste e, assim, causar problemas de isolamento.

- A ficha de conexão com os cabos conetados de fábrica não deve ser aberta.
- A ficha de conexão, os cabos e os conetores não devem ser limpos nem molhados com substâncias que contenham óleo, gordura ou álcool.
- A ficha fornecida de fábrica não pode ser retirada.
- Durante a montagem, deve prestarse atenção ao alívio do esforço mecânico do cabo de conexão do módulo.
- Os cabos de conexão são equipados com um sistema de conetores de alta qualidade para fotovoltaicos. Os conetores são marcados com a respetiva polaridade ou os cabos de conexão são marcados a vermelho para positivo (+) e azul para negativo (-) – consultar a tabela 4 e a folha técnica.

Fabricante	Versão de módulo	Polo positivo	Polo negativo
14	EU xx014	MC3, positivo PV-KST3	MC3, negativo PV-KBT3
17	EU xx017	MC3, positivo PV-KST3	MC3, negativo PV-KBT3
17	EU xx117	MC4, positivo PV-KST4	MC4, negativo PV-KBT4
23	EU xx123	MC4, positivo PV-KST4	MC4, negativo PV-KBT4

Tabela 4: códigos das fichas de conexão[1]

[1] EU XXXXX: código de tecnologia interno

- É indispensável prestar atenção à polaridade ao ligar os conetores e os módulos, bem como ao ligar os módulos solares ao inversor. Uma polaridade incorreta causa danos em componentes técnicos importantes como, p. ex. o inversor, os díodos de proteção, entre outros.
- Os cabos de conexão devem ser dispostos de forma a que o raio de flexão mínimo não seja inferior a 60 mm.
- Para evitar o perigo de choques elétricos, todas as molduras dos módulos solares e a estrutura de suporte devem estar bem ligados à terra para a compensação da potência. Recomendamos a ligação à terra no exterior do edifício. A respeito disso, tenha em observância as prescrições legais da sua região, bem como as recomendações do fabricante do inversor e da proteção fusível.

Nunca retirar nem introduzir os contactos de conexão sob carga elétrica!

7 Ligação à terra

Especialmente nos pontos expostos, recomendase uma proteção suficiente contra relâmpagos. A integração nos dispositivos de proteção contra relâmpagos existentes deve ser efetuada sob observância das normas e prescrições em vigor específicas do país em questão. Os respetivos furos para a ligação à terra estão marcados na parte posterior da moldura do módulo.
Por favor, execute as seguintes medidas de ligação à terra:

Aviso importante!

- Fixação de um olhal para cabos adequado (corte transversal do cabo mín. de 2,1 mm²).
- Utilização de um parafuso de fixação adequado (diâmetro mínimo de 4 mm), uma arruela dentada autocortante, uma anilha de mola e uma porca adequada.
- Utilização de um parafuso autocortante adequado. Para o parafuso fixar no metal, tem de se dar duas voltas completas à rosca.
- Pode ser evitada uma corrosão de contacto prejudicial através da utilização de materiais resistentes à corrosão.
- A posição dos furos para ligação à terra deve estar de acordo com as **figuras 1 – 2**.

8 Manutenção e conservação

Para manter a potência ideal dos módulos solares, são necessários trabalhos mínimos de manutenção e conservação. No interesse do melhor rendimento do sistema, recomendamos que verifique ou execute as seguintes tarefas semestralmente:

- No caso de sujidade forte ou pontual (p. ex. excrementos de pássaros), recomendase limpar as superfícies de vidro do módulo com água não calcária adequada à temperatura do módulo e com uma escova macia. Não podem ser utilizados detergentes agressivos, ácidos nem lixívias.
- As ligações elétricas e mecânicas devem ser verificadas quanto à sua limpeza, estabilidade e integridade. As irregularidades devem ser eliminadas de imediato.
- Recomendase que a entidade utilizadora realize um controlo regular dos rendimentos.
- Para sistemas montados em espaços abertos, é necessário cortar regularmente a vegetação para minimizar o perigo de incêndio de materiais orgânicos (por exemplo, erva seca, palha) no espaço ocupado pelo equipamento.

9 Eliminação

Os módulos solares velhos ou defeituosos devem ser adequadamente eliminados para efeitos de lixo. Não podem ser misturados com o lixo doméstico.

Aviso importante!

10 Armazenagem e transporte

O manuseamento dos módulos exige um grande cuidado. Por isso, é necessário ter cuidado ao desembalar, transportar e armazenar:

Aviso importante!

- Não deposite os módulos de forma brusca sobre pisos duros ou em esquinas.
- Evite flexões durante o transporte ou ao desembalar.
- Não deixe cair os módulos.
- Não deposite objetos sobre os módulos.
- Não trabalhe nos módulos com objetos pontiagudos.
- Para armazenar e transportar, certifiquese de que cada módulo solar fica suficientemente seguro.
- O empilhamento de embalagens pode resultar em danos nos módulos solares, sendo indispensável evitálo!
- Os módulos solares devem ficar seguros de forma a não caírem!
- Entre cada um dos módulos solares devem ser usadas camadas intermédias.

Recomendamos armazenar todos os módulos solares em espaços interiores secos e dentro da respetiva embalagem original até que sejam montados em definitivo.

Os módulos a transportar têm de ser embalados em segurança de acordo com as determinações locais e europeias. Utilizar preferencialmente a embalagem de origem.

Ao depositar ou ao transportar cada um dos módulos para os locais de montagem direta (p. ex., telhado), deve evitarse qualquer danificação do módulo.

Os módulos não podem ser agarrados nem transportados por uma só parte da moldura!

Data destas instruções de montagem: 01/2013